

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-349689

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H04B 7/26

(21)Application number : 11-194805

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.07.1999

(72)Inventor : KITAGAWA KEIICHI
UESUGI MITSURU

(30)Priority

Priority number : 10209911
11094269

Priority date : 24.07.1998
31.03.1999

Priority country : JP
JP

(54) CDMA RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system which has comparatively high resistance to the fading, shadowing, etc., can improve its quality and also can shorten the guard time and increase the cell radius in a TDD(time division duplex) system by performing the chip interleaving processing to the spread transmitting data.

SOLUTION: The transmitting data 101 are spread at a spreading part 102 and then undergo the chip interleaving processing at a chip interleaving part 107 at the transmitter side. The interleaved signals are modulated at a modulation part 103, amplified at a transmitting amplifying part 104 and radiated through a transmitting antenna 105. At the receiver side, the signals which are received through a receiving antenna 111 are detected at a detection part 112 and rearranged in a way opposite to the transmitting chip interleaving at a chip interleaving part 117. The deinterleaved data are synthesized at an inverse spreading part 113 and the receiving data 114 are obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号 ✓

特開2000-349689

(P2000-349689A)

(43)公開日 平成12年12月15日(2000.12.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト(参考)
H 0 4 B 1/707		H 0 4 J 13/00	D 5 K 0 2 2
7/26	1 0 2	H 0 4 B 7/26	1 0 2 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 25 頁)

(21)出願番号 特願平11-194805

(22)出願日 平成11年7月8日(1999.7.8)

(31)優先権主張番号 特願平10-209911

(32)優先日 平成10年7月24日(1998.7.24)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(31)優先権主張番号 特願平11-94269

(32)優先日 平成11年3月31日(1999.3.31)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 北川 恵一

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 上杉 充

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE21 EE36

5K067 AA01 AA02 AA43 CC10 CC24

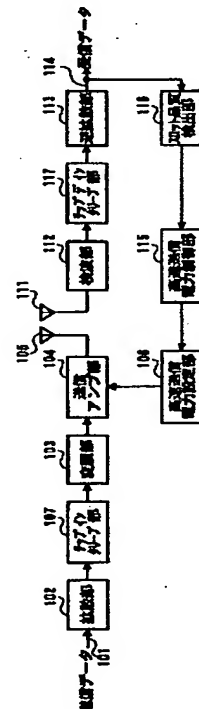
DD25 DD45 GG08 GG09 HH22

(54)【発明の名称】 CDMA無線通信システム及び方法

(57)【要約】

【課題】 フェージングやシャドウイングなどに比較的強く、品質向上を図ることができ、またTDDシステムにおいてガードタイムの短縮及びセル半径の拡大を図ること。

【解決手段】 CDMA送信において、拡散したチップをインタリーブすることでフレーム内の各シンボルの品質を一定にするとともに、送信電力制御の速度を緩和させることでオーバーヘッドの削減と他セルへの干渉量を低減させる。また、品質が満足された時点で送信を打ち切ることにより送信電力を減少させ、容量増加が図れる。更に、逆送信電力制御を行うことで更にこの効果を顕著にすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信データを所定の拡散率で拡散する拡散手段、拡散された送信データに対してチップインタリーブ処理を行なうチップインタリーブ手段、及びこの送信データを送信する送信手段を備えた送信装置と、チップインタリーブ処理された送信データを受信する受信手段及び受信データに対してチップ毎にデインタリーブ処理を行なうチップデインタリーブ手段を備えた受信装置と、を具備することを特徴とする CDMA 無線通信システム。

【請求項 2】 比較的遅い伝搬路状況の変動に追従する低速送信電力制御を行なうことを特徴とする請求項 1 記載の CDMA 無線通信システム。

【請求項 3】 受信装置は、受信データの品質を検出する品質検出手段を具備し、前記品質検出手段の検出結果に基づいて送信電力を減衰させることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の CDMA 無線通信システム。

【請求項 4】 受信データの品質が閾値を越えたときに送信電力を減衰させることを特徴とする請求項 3 記載の CDMA 無線通信システム。

【請求項 5】 伝搬路状況が良い場合に送信電力を上げると共に、伝搬路状況が悪い場合に送信電力を下げるように送信電力を制御することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の CDMA 無線通信システム。

【請求項 6】 受信装置は、チップデインタリーブ処理されたデータに対して尤度推定を行なう尤度推定手段を具備することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の CDMA 無線通信システム。

【請求項 7】 受信装置は、受信データの到来時間を測定する同期検出手段と、前記到来時間の遅い送信装置に対して、規定時間内に受信が完了し且つ総送信電力が一定となるように送信時間長を制限すると共に送信電力を上げる制御を行う送信電力制御手段とを具備することを特徴とする請求項 1 記載の CDMA 無線通信システム。

【請求項 8】 送信電力制御手段は、受信装置において先に受信される送信装置の送信信号が、後に受信される他の送信装置の送信信号が受信される前に、受信を完了するように送信時間長を制御することを特徴とする請求項 7 記載の CDMA 無線通信システム。

【請求項 9】 送信電力制御手段は、複数の送信装置間からの受信データの到来時間に差がないときに、所望の送信装置の送信開始時間に遅延を与える制御を行うことを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 記載の CDMA 無線通信システム。

【請求項 10】 受信データの品質を検出する検出手段を備え、送信電力制御手段が、前記検出された受信データの品質に応じて送信装置の送信電力を制御することを特徴とする請求項 7 乃至請求項 9 のいずれかに記載の CDMA 無線通信システム。

【請求項 11】 送信電力制御手段は、検出手段で検出された受信データの品質が所要のフレーム品質を満たした後に、送信装置に送信打ち切りを行わせる制御を行うことを特徴とする請求項 7 乃至請求項 10 のいずれかに記載の CDMA 無線通信システム。

【請求項 12】 受信装置は、チップデインタリーブ処理されたデータに対して尤度の推定を行う尤度推定手段と、前記推定された尤度をもとにデータの重み付けを行った上で合成する合成手段とを具備することを特徴とする請求項 7 乃至請求項 11 のいずれかに記載の CDMA 無線通信システム。

【請求項 13】 請求項 1 乃至請求項 12 のいずれかに記載の CDMA 無線通信システムに使用されることを特徴とする通信端末装置。

【請求項 14】 請求項 1 乃至請求項 12 のいずれかに記載の CDMA 無線通信システムに使用されることを特徴とする基地局装置。

【請求項 15】 所定の拡散率で拡散されたデータに対してチップインタリーブ処理を行なった後にこのデータを送信し、受信したチップインタリーブ処理されたデータに対してチップ毎にデインタリーブ処理を行なった後に逆拡散処理を施すことを特徴とする CDMA 無線通信方法。

【請求項 16】 比較的遅い伝搬路状況の変動に追従する低速送信電力制御を行なうことを特徴とする請求項 15 記載の CDMA 無線通信方法。

【請求項 17】 データの品質を検出し、その検出結果に基づいて送信電力を減衰させることを特徴とする請求項 15 又は請求項 16 記載の CDMA 無線通信方法。

【請求項 18】 伝搬路状況が良い場合に送信電力を上げると共に、伝搬路状況が悪い場合に送信電力を下げるように送信電力を制御することを特徴とする請求項 15 乃至請求項 17 のいずれかに記載の CDMA 無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式を用いたデジタル無線通信における CDMA 無線通信システム及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図 23 は、従来の CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図である。この CDMA 無線通信装置においては、送信側で送信データ 1 が拡散部 2 で拡散処理される。この拡散処理された信号は、変調部 3 で変調された後に送信アンプ部 4 で増幅される。この信号が送信アンテナ 5 から送信される。このときの送信アンプ 4 における増幅率は、高速送信電力設定部 6 によって定められる。

【0003】一方、受信側では、受信アンテナ 11 で受

3

信した信号が検波部12で検波され、逆拡散部13で逆拡散される。これにより、受信データ14が得られる。また、受信データ14は、スロット品質検出部16でスロット(数シンボル毎の区切り)の品質が推定され、この推定結果に基づいて高速送信電力制御部15で高速な送信電力の制御値が算出される。この制御情報は、送信側の高速送信電力設定部6に送られる。

【0004】拡散部2で拡散された信号は、図24に示すように、シンボル順に配置される。図24は16倍拡散により全部で8シンボルある場合の例を示しており、1シンボルが16倍に拡散されている。

【0005】図25は、従来のCDMA無線通信装置における受信品質を示す説明図である。図25は、ユーザA及びユーザBの2ユーザが5チップずれの状態で送信を行っている例を示している。なお、各々の回線におけるフェージングは独立である。

【0006】ユーザAの信号については、高速送信電力制御部15からの指令に従う高速送信電力設定部6で送信の電力が制御されることにより、フェージングなどによる回線品質の変動が打ち消される。このため、図25に示すように、受信データ14の品質がほぼ一定になる。このように、CDMA無線通信装置では、送信電力制御によって各ユーザに必要最低限の送信電力で送信させ、システムの総干渉量を低減して、容量を向上させている。

【0007】図26は、従来のCDMA無線通信装置における干渉量を示す説明図である。図26から分かるように、MS送信パワーは、MS-BS_A間フェージングの逆特性になっている。即ち、MS送信パワーは、MS-BS_A間フェージングを打ち消すように調整されている。

【0008】このとき、MS-BS_B間フェージングは、MS-BS_A間フェージングと独立であるので、他の基地局であるBS_Bへの干渉量は、図のように大きなピークを有するように変動する。それでも、送信電力制御を行わない場合に比べて干渉の平均値は小さくすることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のCDMA無線通信装置では、拡散処理された後のチップは同一周波数上における連続した短い時間に集中して配置されるので、フェージングやシャドウイングなどでその連続した短い時間にわたって影響が及ぶと、その時間における全てのチップが同時に品質劣化する。このため、逆拡散処理を施して拡散利得を得ても、品質が向上できないという問題がある。また、このことにより、大きな送信電力での送信が行われるためにシステム容量が制限されるという問題がある。

【0010】また、CDMA-TDD(Time Division D

4

uplex)方式を用いたシステムにおいては、上り/下りで周波数を共用しているため、例えば基地局において上り受信は、下り送信を始める前に終了する必要がある。このため伝搬遅延時間分のガードタイムを必要とするが、伝送効率を確保するためにはその長さが制限され、これによりセル半径が制限されるという問題がある。

【0011】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、フェージングやシャドウイングなどに比較的強く、品質向上を図ることができ、またTDDシステムにおいてガードタイムの短縮及びセル半径の拡大を図ることができるCDMA無線通信システム及び方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】デジタル無線通信システムにおいては、フェージングなどの影響により一時的に長いバースト誤りが存在する場合、バースト誤りを拡散させて誤り訂正復号部に与える影響を軽減するために、インターリーブが行われる。このインターリーブは、スロット毎に行われており、フェージングやシャドウイングなどに十分対応できないものである。

【0013】本発明者は上記の点に着目し、CDMA送信において、拡散したチップをインターリーブすることにより、フレーム内の各シンボルの品質を一定にするとともに、送信電力制御の速度を緩和させることができることを見出し、本発明をするに至った。これにより、オーバーヘッドの削減と他セルへの干渉量を低減させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様に係るCDMA無線通信システムは、送信データを所定の拡散率で拡散する拡散手段、拡散された送信データに対してチップインターリーブ処理を行なうチップインターリーブ手段、及びこの送信データを送信する送信手段を備えた送信装置と、チップインターリーブ処理された送信データを受信する受信手段及び受信データに対してチップ毎にデインターリーブ処理を行なうチップデインターリーブ手段を備えた受信装置と、を具備する構成を採る。

【0015】この構成によれば、一つのシンボルについてのチップが複数のスロットに振り分けられた状態となっているので、高速フェージング時などでは送信電力制御の遅れや誤差を許容することができる。このため、チップインターリーブされた拡散信号をチップデインターリーブして逆拡散することにより、シンボル間の品質のばらつきを少なくすることができる。

【0016】本発明の第2の態様に係るCDMA無線通信システムは、第1の態様において、比較的遅い伝搬路状況の変動に追従する低速送信電力制御を行なう構成を採る。

【0017】この構成によれば、一つのシンボルについてのチップが複数のスロットに振り分けられた状態とな

っているので、一つのシンボルについてのチップが信号品質の良いスロットと悪いスロットに振り分けられることになり、低速送信電力制御を行なったとしても、あるレベルの品質を保つことができる。

【0018】本発明の第3の態様に係るCDMA無線通信システムは、第1又は第2の態様において、受信装置が、受信データの品質を検出する品質検出手段を具備し、前記品質検出手段の検出結果に基づいて送信電力を減衰させる構成を採る。

【0019】第3の態様においては、本発明の第4の態様に係るCDMA無線通信システムのように、受信データの品質が閾値を越えたときに送信電力を減衰させる構成を採ることが好ましい。

【0020】これらの構成によれば、データの品質がある閾値より良好であれば、それ以上後の信号は送信しないようにするので、データの品質がある閾値を越えるまでは、送信電力制御を行ない、データ品質が閾値を越えると送信電力を減衰させる。これにより、減衰した後に他局に対する干渉が小さくなる。従って、システム全体の総送信電力を大幅に低減できる。

【0021】本発明の第5の態様に係るCDMA無線通信システムは、第1乃至第4のいずれかの態様において、伝搬路状況が良い場合に送信電力を上げると共に、伝搬路状況が悪い場合に送信電力を下げるように送信電力を制御する構成を採る。

【0022】この構成によれば、品質の良い信号は更に大きな電力で送信されることになるが、このような場合は回線が伝送に有利な場合であるので、わずかな電力の増加で容易に劇的な品質の改善が図れる。また、品質の悪い信号については、送信電力を下げるので、他ユーザに干渉が及ばないようになる。

【0023】本発明の第6の態様に係るCDMA無線通信システムは、第1乃至第5のいずれかの態様において、受信装置が、チップデインタリーブ処理されたデータに対して尤度推定を行なう尤度推定手段を具備する構成を採る。

【0024】この構成によれば、データ品質に従って尤度推定を行なうので、チップでインタリーブした信号を単純に合成するよりもS/N比を稼ぐことができ、良好なデータを得ることができる。これにより、受信品質が向上し、それによって送信電力を下げるので、総送信電力を更に低減することができる。

【0025】本発明の第7の態様に係るCDMA無線通信システムは、第1の態様において、受信装置は、受信データの到来時間を測定する同期検出手段と、前記到来時間の遅い送信装置に対して、規定時間内に受信が完了し且つ総送信電力が一定となるように送信時間長を制限すると共に送信電力を上げる制御を行う送信電力制御手段とを具備する構成を採る。

【0026】この構成によれば、大きい送信電力によ

て短時間で復号に必要な所要フレーム品質を満たしながら、規定時間内で受信を完了することができる。これによって、全ての送信装置について規定時間内に受信装置での受信を完了させることができる。

【0027】本発明の第8の態様に係るCDMA無線通信システムは、第7の態様において、送信電力制御手段は、受信装置において先に受信される送信装置の送信信号が、後に受信される他の送信装置の送信信号が受信される前に、受信を完了するように送信時間長を制御する構成を採る。

【0028】この構成によれば、送信装置の送信信号が他の送信装置の送信信号に及ぼす干渉量が低減される。従って、第7の態様よりも他の送信装置について所要フレーム品質を満たすための送信電力が低減でき、全送信装置について所要品質を満たす総送信電力を低減しつつ規定時間内での受信を完了することが期待できる。

【0029】本発明の第9の態様に係るCDMA無線通信システムは、第7の態様又は第8の態様において、送信電力制御手段は、複数の送信装置間からの受信データの到来時間に差がないときに、所望の送信装置の送信開始時間に遅延を与える制御を行う構成を採る。

【0030】この構成によれば、各送信装置の送信開始時間をずらす制御により、各送信装置間の到来時間に差がないときでも、到来時間を動的にずらすことが可能となり、送信装置間の干渉を低減することができる。これによって自由度が与えられ、効率的な伝送が可能となる。

【0031】本発明の第10の態様に係るCDMA無線通信システムは、第7の態様乃至第9の態様のいずれかにおいて、受信データの品質を検出する検出手段を備え、送信電力制御手段が、前記検出された受信データの品質に応じて送信装置の送信電力を制御する構成を採る。

【0032】この構成によれば、第7の態様乃至第9の態様にフェージングなどの変動に対する電力制御を併用することで更に受信品質を向上させることができる。

【0033】本発明の第11の態様に係るCDMA無線通信システムは、第7の態様乃至第10の態様のいずれかにおいて、送信電力制御手段は、検出手段で検出された受信データの品質が所要のフレーム品質を満たした後、送信装置に送信打ち切りを行わせる制御を行う構成を採る。

【0034】この構成によれば、第7の態様乃至第10の態様に所要フレーム品質を満たした時点で送信を止めることにより、他ユーザへの干渉を減らし、総送信電力をおさえることにより移動局のバッテリーセービングを図ることができる。

【0035】本発明の第12の態様に係るCDMA無線通信システムは、第7の態様乃至第11の態様のいずれかにおいて、受信装置は、チップデインタリーブ処理されたデータに対して尤度の推定を行う尤度推定手段と、前

記推定された尤度をもとにデータの重み付けを行った上で合成する合成手段とを具備する構成を採る。

【0036】この構成によれば、チップデインタリーブ後の信号から推定された尤度をもとに重み付けた上で合成して受信データが得られるので、単純に合成するよりもS/Nを稼ぐことができ、良好な受信データを得ることができる。

【0037】本発明の第13の態様に係る通信端末装置は、第1乃至第12のいずれかのCDMA無線通信システムに使用されるものである。この構成によれば、バッテリーセービングを達成することができる。

【0038】本発明の第14の態様に係る基地局装置は、第1乃至第12のいずれかのCDMA無線通信システムに使用されるものである。この構成によれば、通信端末装置からの干渉が小さくなり、良好に無線通信を行なうことができる。

【0039】本発明の第15の態様に係るCDMA無線通信方法は、所定の拡散率で拡散されたデータに対してチップインタリーブ処理を行なった後にこのデータを送信し、受信したチップインタリーブ処理されたデータに対してチップ毎にデインタリーブ処理を行なった後に逆拡散処理を施す構成を採る。

【0040】この構成によれば、一つのシンボルについてのチップが複数のスロットに振り分けられた状態となっているので、高速フェージング時などでは制御の遅れや誤差を許容することができる。このため、チップインタリーブされた拡散信号をチップデインタリーブして逆拡散することにより、シンボル間の品質のばらつきを少なくすることができる。

【0041】本発明の第16の態様に係るCDMA無線通信方法は、第15の態様において、比較的遅い伝搬路状況の変動に追従する低速送信電力制御を行なう構成を採る。

【0042】この構成によれば、一つのシンボルについてのチップが複数のスロットに振り分けられた状態となっているので、一つのシンボルについてのチップが信号品質の良いスロットと悪いスロットに振り分けられることになり、低速送信電力制御を行なったとしても、あるレベルの品質を保つことができる。

【0043】本発明の第17の態様に係るCDMA無線通信方法は、第15又は第16の態様において、データの品質を検出し、その検出結果に基づいて送信電力を減衰させる構成を採る。

【0044】この構成によれば、データの品質の検出結果により、それ以後は送信しないようにするので、減衰した後に他局に対する干渉が小さくなる。従って、システム全体の総送信電力を大幅に低減できる。

【0045】本発明の第18の態様に係るCDMA無線通信方法は、第15乃至第17のいずれかの態様において、伝搬路状況が良い場合に送信電力を上げると共に、

伝搬路状況が悪い場合に送信電力を下げるように送信電力を制御する構成を採る。

【0046】この構成によれば、品質の良い信号は更に大きな電力で送信されることになるが、このような場合は回線が伝送に有利な場合であるので、わずかな電力の増加で容易に劇的な品質の改善が図れる。また、品質の悪い信号については、送信電力を下げるので、他ユーザに干渉が及ばないようになる。

【0047】以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0048】(実施の形態1)図1は本発明の実施の形態1に係るCDMA無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0049】送信機では、送信データ101は、拡散部102で拡散処理された後、チップインタリーブ部107でチップインタリーブ処理される。インタリーブされた信号は、変調部103で変調され、送信アンプ部104で増幅された後に、送信アンテナ105から放射される。

【0050】受信機では、受信アンテナ111で受信した信号は、検波部112で検波され、チップデインタリーブ部117によって送信のチップインタリーブと逆の並べ替えが行われる。デインタリーブ処理されたデータは、逆拡散部113で合成され、受信データ114が得られる。更に、受信データ114は、スロット品質検出部116でスロット品質が検出され、高速送信電力制御部115で検出結果に従って高速の送信電力制御の信号を発生し、送信機に伝達する。送信機では、この制御信号に基づいて高速送信電力設定部106で高速の送信電力設定を行い、送信アンプ部104での増幅率を制御する。

【0051】次に、上記構成を有するCDMA無線通信装置の動作について説明する。

【0052】送信データ101は拡散部102で拡散され、チップインタリーブ部107でチップインタリーブ処理される。図2にチップインタリーブの例を示す。この例は、1スロット7シンボルで16倍拡散の例である。

【0053】図2において、シンボル0は拡散されて16チップになる。このとき、16チップは、連続した位置に置かれるのではなく、8チップ毎に配置される。また、その他のシンボル1~7がそれぞれ拡散された16チップも連続した位置に置かれるのではなく、8チップ毎に配置される。従って、チップインタリーブ処理された拡散信号においては、シンボル0のチップ(0-1)の隣に、シンボル1のチップ(0-2)、シンボル2のチップ(0-3)、...シンボル7のチップ(0-16)がこの順序で配置される。

【0054】これにより、フェージングにも追従できる高速電力制御を行うことができる。具体的に、図25及

び図26を用いて説明する。図25において、拡散率16倍、総シンボル数をNとすると、ユーザAスロット0~15には、チップインタリーブのために、各々シンボル0~N-1について第0番目~第15番目のチップがそれぞれ配置されている。

【0055】ユーザAフェージングによって、スロット内では品質にそれほど大きな変化はないが、スロット毎に大きく変動する。このシステムにおいては、高速送信電力制御を行っているので、ユーザA信号品質はスロット間でもかなり一定に近いが、高速フェージング時などでは制御の遅れや誤差のために、必ずしも一定の品質にはならない。

【0056】本実施の形態においては、チップインタリーブ処理がなされているので、一つのシンボルについてのチップが複数のスロットに振り分けられた状態となっている。従って、高速フェージング時などでは制御の遅れや誤差を許容することができる。このため、チップインタリーブされた拡散信号をチップデインタリーブして逆拡散することにより、16倍拡散の場合にはS/N(シグナルノイズ)比を約12dB改善することができる。シンボル間の品質のばらつきを少なくすることができる。なお、図25に示すように、ユーザBスロットがユーザAスロットと5スロット分ずれているとしても、効果は変わらない。

【0057】更に、図26に示すように、BS_AがユーザAに対して送信電力制御を行うことによる、ユーザAの信号がBS_Bに及ぼす干渉は、送信電力との相対値としては従来と変わらないが、上述したように、シンボル間の品質のばらつきを抑えられる分だけ誤り訂正能力が向上して総送信電力が抑えられる分、絶対量として低くすることができる。

【0058】このように、実施の形態1に係るCDMA無線通信装置を備えた無線通信システムによれば、総送信電力の減少及びそれによる容量の増大が可能となる。この方法は、下り信号に対しても効果があるが、上り信号にはより効果がある。また、このように総送信電力を削減できることにより、移動局などの通信端末装置のバッテリーセービングも同時に達成できる。

【0059】(実施の形態2) 図3は本発明の実施の形態2に係るCDMA無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0060】送信機では、送信データ301は、拡散部302で拡散処理された後、チップインタリーブ部307でチップインタリーブ処理される。インタリーブされた信号は、変調部303で変調され、送信アンプ部304で増幅された後に、送信アンテナ305から放射される。

【0061】受信機では、受信アンテナ311で受信した信号は、検波部312で検波され、チップデインタリーブ部317によって送信のチップインタリーブと逆の

並べ替えが行われる。デインタリーブ処理されたデータは、逆拡散部313で合成され、受信データ314が得られる。更に、受信データ314は、スロット品質検出部316でスロット品質が検出され、低速送信電力制御部315で検出結果に従って低速の送信電力制御の信号を発生し、送信機に伝達する。送信機では、この制御信号に基づいて低速送信電力設定部306で低速の送信電力設定を行い、送信アンプ部304での増幅率を制御する。ここで、低速送信電力制御とは、レイリーフェージングのような激しいレベル変動には追従されず、距離変動による減衰やシャドウイングによる減衰などのような緩やかな変動にのみ追従させる制御のことを意味し、明細書中において高速送信電力制御と区別する。

【0062】このような構成を有するCDMA無線通信装置の動作については、低速送信電力制御を行なうこと以外は実施の形態1と同様である。この場合、フェージングには敢えて追従せず、距離変動のような遅い変動にのみ追従できる低速電力制御を行なう。具体的に、図4及び図5を用いて説明する。図4において、拡散率16倍、総シンボル数をNとすると、ユーザAスロット0~15には、チップインタリーブのために、各々シンボル0~N-1について第0番目~第15番目のチップがそれぞれ配置されている。

【0063】ユーザAフェージングによってスロット内では品質にそれほど大きな変化はないが、スロット毎に大きく変動する。このシステムにおいては、低速送信電力制御を行っているので、ユーザA信号品質はスロット間でもかなりばらつく。本実施の形態においては、チップインタリーブ処理がなされているので、一つのシンボルについてのチップが複数のスロットに振り分けられた状態となっている。従って、一つのシンボルについてのチップが信号品質の良いスロットと悪いスロットに振り分けられることになり、低速送信電力制御を行なったとしても、すべてのチップの品質が悪くなる確率は非常に低くなる。

【0064】このチップインタリーブされた拡散信号をチップデインタリーブして逆拡散することにより、16ブランチの等利得合成ダイバーシチと同様の改善効果を得ることができると同時に、シンボル間の品質のばらつきを少なくすることができる。なお、図4に示すように、ユーザBスロットがユーザAスロットと5スロット分ずれているとしても、効果は変わらない。

【0065】更に、図5に示すように、ユーザAの信号がBS_Bに及ぼす干渉については、BS_AがユーザAに対して低速の送信電力制御を行うことによって、実施の形態1に係る場合の干渉(図中の点線)に比べてピーク干渉量を低減することができる(図中の実線)。これによって過大な電力での送信が不要となり、システムにおける総送信電力を低減することができる。

【0066】このように、実施の形態2に係るCDMA

無線通信装置を備えた無線通信システムによれば、総送信電力のさらなる減少及びそれによる容量の増大が可能となる。また、送信電力制御のピーク値を低減できるために、送信アンプのダイナミックレンジを抑えることができ、消費電力及びコストを低減できる。

【0067】（実施の形態3）図6は本発明の実施の形態3に係るCDMA無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0068】送信機では、送信データ601は、拡散部602で拡散処理された後、チップインタリーブ部607でチップインタリーブ処理される。インタリーブされた信号は、変調部603で変調され、送信アンプ部604で増幅された後に、送信アンテナ605から放射される。

【0069】受信機では、受信アンテナ611で受信した信号は、検波部612で検波され、チップデインタリーブ部617によって送信のチップインタリーブと逆の並べ替えが行われる。デインタリーブ処理されたデータは、逆拡散部613で合成され、受信データ614が得られる。更に、受信データ614は、フレーム品質検出部616でフレーム品質が検出され、送信電力減衰制御部615で検出結果に従って送信電力の減衰制御の信号を発生し、送信機に伝達する。送信機では、この制御信号に基づいて送信電力減衰設定部606で送信電力の設定を行い、送信アンプ604での増幅率を制御する。

【0070】このような構成を有するCDMA無線通信装置の動作については、送信電力減衰制御を行なうこと以外は実施の形態1と同様である。即ち、送信電力減衰制御により、過剰な品質で送信した場合に送信時間を短くする。このため、必要最低限の総送信電力で信号を送送できる。

【0071】具体的に、図7及び図8を用いて説明する。図7において、拡散率16倍、総シンボル数をNとすると、ユーザAスロット0～15には、チップインタリーブのために、各々シンボル0～N-1について第0番目～第15番目のチップがそれぞれ配置されている。ここではスロット0～15を1フレームとする。

【0072】ユーザAフェージングによってスロット内ではそれほど品質に大きな変化はないが、スロット毎には大きく変動する。このシステムにおいては、送信電力減衰制御を行なっているので、即ち、フレームの品質がある閾値より良好であれば、それ以上後の信号は送信しないようにするので、ユーザAフレーム品質がある閾値を越えるまでは、実施の形態1の高速送信電力制御又は実施の形態2の低速送信電力制御を行ない、ユーザAフレーム品質が閾値を越えると送信電力を減衰させる。

【0073】例えば、図7に示すように、ユーザBスロットがユーザAスロットと5スロット分ずれている場合に、ユーザAフレーム品質が閾値を越えて送信電力を減衰させると、ユーザBのスロット0～4に対してはユー

ザAの信号は干渉しない。その結果、ユーザBのフレーム品質が早く閾値を越えることが期待できる。これにより、ユーザBの信号について早く送信電力が減衰されることになり、その結果またユーザAの信号品質が向上する。このように、ユーザA及びBの互いの送信電力の減衰により信号品質が相乗的に好転してゆき、システム全体の総送信電力を大幅に低減できる。

【0074】更に、図8に示すように、ユーザAの信号がBS_Bに及ぼす干渉については、BS_AがユーザAに対して送信電力減衰制御を行うことによって、実施の形態1に係る場合の干渉（図中の点線）に比べてピーク干渉量を低減することができる（図中の実線）。また、フレームの後半の送信電力を0にすることができるので、総送信電力を低減することができる。

【0075】このように、実施の形態3に係るCDMA無線通信装置を備えた無線通信システムによれば、実施の形態1や実施の形態2より更に総送信電力の減少及びそれによる容量の増大が可能となる。

【0076】（実施の形態4）図9は本発明の実施の形態4に係るCDMA無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0077】送信機では、送信データ901は、拡散部902で拡散処理された後、チップインタリーブ部907でチップインタリーブ処理される。インタリーブされた信号は、変調部903で変調され、送信アンプ部904で増幅された後に、送信アンテナ905から放射される。

【0078】受信機では、受信アンテナ911で受信した信号は、検波部912で検波され、チップデインタリーブ部917によって送信のチップインタリーブと逆の並べ替えが行われる。デインタリーブ処理されたデータは、逆拡散部913で合成され、受信データ914が得られる。更に、受信データ914は、フレーム品質検出部916でフレーム品質が検出され、逆送信電力制御部915で検出結果に従って逆送信電力制御の信号を発生し、送信機に伝達する。送信機では、この制御信号に基づいて逆送信電力設定部906で逆送信電力設定を行い、送信アンプ部904での増幅率を制御する。

【0079】このような構成を有するCDMA無線通信装置の動作については、逆送信電力制御を行なうこと以外は実施の形態1と同様である。即ち、通常を送信電力制御では、品質が悪い場合に送信電力を増加し、品質が良い場合に減少させることで品質を一定に保とうとするが、逆送信電力制御では、品質の良い信号ほど送信電力を増加し、品質の悪い信号の送信電力は減少させる。

【0080】このような制御の場合、品質の良い信号は更に大きな電力で送信されることになるが、このような場合は回線が伝送に有利な場合であるので、わずかな電力の増加で容易に劇的な品質の改善が図れる。一方、品質の悪い信号は少々送信電力を増加してもそれほど品質

の向上が期待できないので、送信電力を下げて他ユーザに干渉が及ばないようにする。

【0081】具体的に、図10及び図11を用いて説明する。図10において、拡散率16倍、総シンボル数をNとすると、ユーザAスロット0～15には、チップインタリーブのために、各々シンボル0～N-1について第0番目～第15番目のチップがそれぞれ配置されている。ここではスロット0～15を1フレームとする。

【0082】ユーザAフェージングによってスロット内ではそれほど品質に大きな変化はないが、スロット毎には大きく変動する。このシステムにおいては、逆送信電力制御を行っており、図10に示すように、品質の良い信号（ユーザA信号品質の山部）について送信電力を上げると、品質が非常に高くなり、品質の悪い信号（ユーザA信号品質の谷部）について送信電力を下げて、品質はあまり変わらない。

【0083】ユーザAフェージングによってスロット内では品質にそれほど大きな変化はないが、スロット毎には大きく変動する。本実施の形態においては、チップインタリーブ処理がなされているので、一つのシンボルについてのチップが複数のスロットに振り分けられた状態となっている。従って、一つのシンボルについてのチップが信号品質の良いスロットと悪いスロットに振り分けられることになり、逆送信電力制御を行なったとしても、すべてのチップの品質が悪くなる確率は非常に低くなる。

【0084】このチップインタリーブされた拡散信号をチップデインタリーブして逆拡散することにより、16ブランチの最大比合成ダイバーシチに近い改善効果を得ることができると同時に、シンボル間の品質のばらつきを少なくすることができる。

【0085】ここで、実施の形態3の送信電力減衰制御も併用する場合は、ユーザAフレーム品質がある閾値を越えるまでは、受信品質が良いほど大きな送信電力で送信するように制御し、ある閾値を越えると送信電力を減衰させる。これにより、ユーザAの信号は、品質の良い時間帯に大きな電力で送信されているので、実施の形態3よりも早く閾値を越えることができ、早く送信減衰を行うことができる。

【0086】例えば、図10に示すように、ユーザBスロットがユーザAスロットと5スロット分ずれている場合に、ユーザAフレーム品質が閾値を越えて送信電力を減衰させると、ユーザBのスロット0～4に対してはユーザAの信号は干渉しない。その結果、ユーザBのフレーム品質が早く閾値を越えることが期待できる。また、逆送信電力制御により、実施の形態3より早く送信減衰が引き起こされ、これにより、ユーザAの信号品質が更に向上するので、システム全体の総送信電力が大幅に低減できる。また、送信電力減衰制御を行わなくても、総送信電力は削減できる。

【0087】更に、図11に示すように、ユーザAの信号がBS_Bに及ぼす干渉については、BS_AがユーザAに対して逆送信電力制御を行うことによって、実施の形態1に係る場合の干渉（図中の点線）に比べて干渉量を低減することができる（図中の実線）。また、実施の形態3の送信電力減衰制御を併用することにより、フレームの後半の送信電力を0にすることができるので、総送信電力を更に低減することができる。

【0088】このように、実施の形態4に係るCDMA無線通信装置を備えた無線通信システムによれば、上記実施の形態1～3より更に総送信電力の減少及びそれによる容量の増大が可能となる。

【0089】（実施の形態5）図12は本発明の実施の形態5に係るCDMA無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0090】送信機では、送信データ1201は、拡散部1202で拡散処理された後、チップインタリーブ部1207でチップインタリーブ処理される。インタリーブされた信号は、変調部1203で変調され、送信アンブ部1204で増幅された後に、送信アンテナ1205から放射される。

【0091】受信機では、受信アンテナ1211で受信した信号は、検波部1212で検波され、チップデインタリーブ部1217によって送信のチップインタリーブと逆の並べ替えが行われる。デインタリーブ処理されたデータは、最大比逆拡散部1213で合成され、受信データ1214が得られる。最大比逆拡散部1213は、尤度推定部1218によりチップデインタリーブ後の信号から推定された尤度に基づいて重み付けした上で合成を行なう。

【0092】更に、受信データ1214は、フレーム品質検出部1216でフレーム品質が検出され、逆送信電力制御部1215で検出結果に従って逆送信電力制御の信号を発生し、送信機に伝達する。送信機では、この制御信号に基づいて逆送信電力設定部1206で逆送信電力設定を行い、送信アンブ部1204での増幅率を制御する。

【0093】このような構成を有するCDMA無線通信装置の動作については、尤度推定を行なうこと以外は実施の形態4と同様である。即ち、実施の形態4に係るCDMA無線通信装置の機能に加えて、最大比逆拡散部1213及び尤度推定部1218により、尤度推定を行なうので、チップでインタリーブした信号を単純に合成するよりもS/N比を稼ぐことができ、良好な受信データ1214を得ることができる。また、これにより、受信品質が向上し、それによって送信電力を下げるできるので、総送信電力を更に低減することができる。

【0094】このように、実施の形態5に係るCDMA無線通信装置を備えた無線通信システムによれば、上記実施の形態1～4より更に総送信電力の減少及びそれに

よる容量の増大が可能となる。

【0095】上記実施の形態1～5に係るCDMA無線通信装置は、無線通信システムにおける移動局装置のような通信端末や基地局装置に適用することができる。

【0096】上記実施の形態1～5では、インタリーブとして時間的にインタリーブする場合について説明しているが、インタリーブとして周波数間のインタリーブを行なう場合にも同様の効果が得られる。また、上記実施の形態1～5は適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0097】（実施の形態6）図13は本発明の実施の形態6に係るCDMA無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0098】送信機では、送信データ1301は、拡散部1302で拡散処理された後、チップインタリーブ部1307でチップインタリーブ処理される。インタリーブされた信号は、変調部1303で変調され、送信アンプ部1304で増幅された後に、送信アンテナ1305から放射される。

【0099】受信機では、受信アンテナ1311で受信した信号は、検波部1312で検波され、チップデインタリーブ部1317によって送信のチップインタリーブと逆の並べ替えが行われる。デインタリーブ処理されたデータは、逆拡散部1313で合成され、受信データ1314が得られる。

【0100】更に、受信データ1314は、同期検出部1316で到来時間が測定され、送信電力制御部1315で、上記受信機に対応する基地局への到来時間の遅いユーザについては規定時間内に受信が完了し且つ総送信電力が一定となるように送信時間長と送信電力の制御信号を発生し、送信機に伝達する。

【0101】送信機では、その制御信号に基づいて送信電力設定部1306で送信時間、送信電力の設定を行い、送信アンプ部1304での増幅率と送信時間を制御する。

【0102】このような構成を有するCDMA無線通信装置の動作は、到来時間の遅いユーザについて、規定時間内に受信が完了するように総送信電力を一定とした上で送信時間長と送信電力を制御したものとなる。

【0103】到来時間の遅いユーザについて、規定時間内に受信が完了するように送信時間長を定めるため、受信時間が短くなるがそれを補うために送信電力をあげて送信を行う。送信信号にはチップインタリーブが施されているので、所要のフレーム品質を満たせば、パーストの一部しか受信できなくても復号が可能である。

【0104】具体的に図14にを用いて説明する。図14において、拡散率16倍、総シンボル数をNとすると、各ユーザスロット0～15には、チップインタリーブのために、各シンボル0～N-1について第0番目～第15番目のチップがそれぞれ配置されている。ここで

はスロット0～15を1フレームとする。

【0105】図において、1段目は基地局の動作タイミング、2段目はユーザAの上り送信タイミング、3段目はユーザAからの送信信号の基地局での受信タイミングをあらわす。

【0106】ここで、ユーザAからの信号は規定時間内に受信が完了しない。そこで、4段目に示すように、受信が規定時間内に完了するように送信時間長を制限する。この送信時間長は測定された到来時間と基地局の動作タイミングから定められる。このとき、受信時間の短縮を補償するため、総送信電力は等しくなるように送信電力をあげて送信を行う。送信電力が大きければ、短時間で復号に必要な所要フレーム品質を満たすことが期待できるので、規定時間内で受信を完了することが可能となる。

【0107】このように、実施の形態6に係るCDMA無線通信装置を備えた無線通信システムによれば、受信機で、受信データの到来時間を測定し、この到来時間の遅い送信機に対して、規定時間内に受信が完了し且つ総送信電力が一定となるように送信時間長を制限すると共に送信電力を上げる制御を行うようにしたので、大きい送信電力によって短時間で復号に必要な所要フレーム品質を満たしながら、規定時間内で受信を完了することができる。これによって、全てのユーザ（送信機）について規定時間内に基地局（受信機）での受信を完了させることができる。

【0108】（実施の形態7）図15は本発明の実施の形態7に係るCDMA無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0109】送信機及び受信機の動作は、到来時間の早いユーザについても送信時間長制御を行うこと以外は実施の形態6と同様である。図15の全ユーザ送信電力制御部1501が各ユーザ毎の同期検出から測定される到来時間情報にもとづいて、全ユーザの送信時間長の制御を行う。

【0110】このような構成を有するCDMA無線通信装置の動作について、図16を用いて説明する。

【0111】図16において、拡散率16倍、総シンボル数をNとすると、各ユーザスロット0～15には、チップインタリーブのために、各シンボル0～N-1について第0番目～第15番目のチップがそれぞれ配置されている。ここではスロット0～15を1フレームとする。

【0112】図において、1段目は基地局の動作タイミング、2段目はユーザAの上り送信タイミング、3段目はユーザAからの送信信号の基地局での受信タイミングをあらわす。

【0113】但し、図中のタイミングは受信側でのものとする。簡単のため基地局（受信機）にはユーザAとユーザBのみが収容されているとする。ユーザAは基地局

において規定時間内に受信が完了されているが、ユーザBは規定時間内に受信が完了しないものとする。

【0114】このとき、ユーザBについて実施の形態6で説明したと同様に送信を行うことにより、ユーザBについて規定時間内での受信を完了することが可能である。更にユーザAについても後のユーザが受信を始める前に受信を完了するように送信時間長を制限し、受信時間の短縮分を補うために総送信電力は一定とするように送信電力をあげて送信を行う。

【0115】このように、実施の形態7に係るCDMA無線通信装置を備えた無線通信システムによれば、ユーザAの送信機の送信信号がユーザBの送信機の送信信号に及ぼす干渉量が低減される。従って、実施の形態6よりもユーザBについて所要フレーム品質を満たすための送信電力が低減でき、全ユーザについて所要品質を満たす総送信電力を低減しつつ規定時間内での受信を完了することが期待できる。

【0116】(実施の形態8)図17は本発明の実施の形態8に係るCDMA無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0117】送信機では、送信データ1301は、拡散部1302で拡散処理された後、チップインタリーブ部1307でチップインタリーブ処理される。インタリーブされた信号は、変調部1303で変調され、送信アンプ1304で増幅された後に、送信アンテナ1305から放射される。

【0118】受信機では、受信アンテナ1311で受信した信号は、検波部1312で検波され、チップデインタリーブ部1317によって送信のチップインタリーブと逆の並べ替えが行われる。デインタリーブ処理されたデータは、逆拡散部1313で合成され、受信データ1314が得られる。

【0119】更に、受信データ1314は、同期検出部1316で信号の到来時間の測定が行われ、全ユーザ送信開始時間送信電力制御部1701で到来時間に差のないユーザの送信開始時間に遅延を与える制御信号を発生し、かつ実施の形態6及び7のように各ユーザに対して、送信時間長と送信電力の制御の信号を発生する。この制御信号にもとづいて、送信電力設定部1306で送信時間長、送信電力の設定を行い、送信開始時間設定部1702で送信開始時間に遅延を与える。

【0120】このような構成を有するCDMA無線通信装置の動作については、送信開始時間の制御を行うこと以外は実施の形態6と同様である。

【0121】即ち、送信開始時間制御を行うことにより、各ユーザ間の到来時間に差がないときでも、到来時間を動的にずらすことが可能となり、ユーザ間の干渉を低減することができる。従って、より柔軟な制御が可能となる。

【0122】具体的に図18を用いて説明する。図18

において、拡散率16倍、総シンボル数をNとすると、各ユーザスロット0~15には、チップインタリーブのために、各シンボル0~N-1について第0番目~第15番目のチップがそれぞれ配置されている。ここではスロット0~15を1フレームとする。なお、図中の各タイミングは基地局側(受信側)にあわせて表示している。

【0123】ユーザA、ユーザBが基地局に収容されているものとし、ユーザA、ユーザBの基地局における受信タイミングにはほとんど差がないとする。このとき、ユーザBの送信開始時間に遅延を与えることにより、ユーザBの送信信号に対するユーザAからの干渉を低減することができる。

【0124】このように、実施の形態8に係るCDMA無線通信装置を備えた無線通信システムによれば、各ユーザの送信機の送信開始時間をずらす制御により、各ユーザ間の到来時間に差がないときでも、到来時間を動的にずらすことが可能となり、ユーザ間の干渉を低減することができる。これによって自由度が与えられ、効率的な伝送が可能となる。

【0125】(実施の形態9)図19は本発明の実施の形態9に係るCDMA無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0126】送信機では、送信データ1301は、拡散部1302で拡散処理された後、チップインタリーブ部1307でチップインタリーブ処理される。インタリーブされた信号は、変調部1303で変調され、送信アンプ部1304で増幅された後に、送信アンテナ1306から放射される。受信機では、受信アンテナ1311で受信した信号は、検波部1312で検波され、チップデインタリーブ部1317によって送信のチップインタリーブと逆の並べ替えが行われる。デインタリーブ処理されたデータは、逆拡散部1313で合成され、受信データ1314が得られる。

【0127】更に、受信データ1314は、同期検出部1316で信号の到来時間、フレーム品質検出部1901でフレーム品質の測定が行われ、全ユーザパワコン送信開始時間送信電力制御部1902で到来時間に差のないユーザの送信開始時間に遅延を与える制御信号を発生し、かつ送信時間長と送信電力の制御の信号とパワーコントロールの信号を発生する。このような構成を有するCDMA無線通信装置の動作については、パワーコントロールの制御を行うこと以外は実施の形態6~8と同様である。

【0128】但し、パワーコントロールは、オープンループパワーコントロール又はクローズドループパワーコントロール、或いは両者を融合したパワーコントロールである。

【0129】このように、実施の形態9に係るCDMA無線通信装置を備えた無線通信システムによれば、実施

の形態 6～8 にフェージングなどの変動に対する電力制御を併用することで更に受信品質を向上させることができる。

【0130】また、実施の形態 9 は、実施の形態 8 にパワーコントロールを施し性能を向上したものであるが、実施の形態 6～8 のどの構成にも適用でき、それらの受信品質を向上させることができる。

【0131】(実施の形態 10) 図 20 は本発明の実施の形態 10 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0132】送信機では、送信データ 1301 は、拡散部 1302 で拡散処理された後、チップインタリーブ部 1307 でチップインタリーブ処理される。インタリーブされた信号は、変調部 1303 で変調され、送信アンプ 1304 で増幅された後に、送信アンテナ 1305 から放射される。

【0133】受信機では、受信アンテナ 1311 で受信した信号は、検波部 1312 で検波され、チップデインタリーブ部 1317 によって送信のチップインタリーブと逆の並べ替えが行われる。デインタリーブ処理されたデータは、逆拡散部 1313 で合成され、受信信号データ 1314 が得られる。

【0134】更に、受信データ 1314 は、同期検出部 1316 で信号の到来時間、フレーム品質検出部 1901 でフレーム品質の測定が行われ、全ユーザパワコン送信打ち切り送信開始時間送信電力制御部 2001 で、到来時間に差のないユーザの送信開始時間に遅延を与える制御信号を発生し、送信時間長と送信電力の制御の信号とパワーコントロールの信号を発生する。

【0135】このとき、フレーム品質の検出結果から、制限した送信時間長に比べ所要フレーム品質を満たすまでの時間が短いものについては過剰な品質で受信を行っていることになるので、図 21 に示すように、フレーム品質を満たす時点で送信の打ち切りを行う。

【0136】これにより、他ユーザへの干渉が低減され、また移動局(送信機)の総送信電力も減るのでバッテリーセービングを図ることができる。このような構成を有する CDMA 無線通信装置の動作については、送信のうちきりを行うこと以外は実施の形態 6～9 と同様である。

【0137】このように、実施の形態 10 に係る CDMA 無線通信装置を備えた無線通信システムによれば、実施の形態 6～9 に所要フレーム品質を満たした時点で送信を止めることにより、他ユーザへの干渉を減らし、総送信電力をおさえることにより移動局のバッテリーセービングを図ることができる。

【0138】この実施の形態 10 では、実施の形態 9 に送信のうちきりを施したものであるが、実施の形態 6～9 のいずれにも適用が可能であり、他ユーザへの干渉の低減と移動局の消費電力の低減が期待できる。

【0139】(実施の形態 11) 図 22 は本発明の実施の形態 11 の CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0140】図 22 において、尤度推定部 2201 及び最大比逆拡散部 2202 以外は、実施の形態 10 と同じである。

【0141】送信データ 1301 は拡散部 1302 で拡散され、チップインタリーブ部 1307 でチップインタリーブされる。インタリーブされた信号は変調部 1303 で変調されて送信アンプ 1304 で増幅され、送信アンテナ 1305 から放射される。

【0142】受信機では、受信アンテナ 1311 で受信した信号を検波部 1312 で検波し、チップデインタリーブ部 1317 によって送信のインタリーブと逆の並べ替えを行ってから最大比逆拡散部 2202 で合成し、受信データ 1314 が得られる。

【0143】最大比逆拡散部 2202 は、尤度推定部 2201 によってチップデインタリーブ後の信号から推定された尤度をもとに、重み付けを付けた上で合成する。

【0144】このことで単純に合成するよりも S/N を稼ぐことができ、良好な受信データ 1314 が得られる。更に受信データ 1314 から同期検出部 1316 で到来時間、フレーム品質検出部 1901 でフレームの品質を検出し、これに従って全ユーザパワコン送信打ち切り送信開始時間送信電力制御部 2001 によって、送信打ち切りを考慮した送信時間長と送信開始時間と送信電力とパワーコントロールの制御の信号を発生し、送信側に伝達する。

【0145】この制御信号にもとづいて、送信電力設定部 1306 で送信時間長と送信電力の設定が行われ、送信開始時間設定部 1702 において送信開始時間に遅延が与えられる。

【0146】このように、実施の形態 11 に係る CDMA 無線通信装置を備えた無線通信システムによれば、尤度推定部 2201 によってチップデインタリーブ後の信号から推定された尤度をもとに、最大比逆拡散部 2202 で重み付けた上で合成して受信データ 1314 を得るようにしたので、単純に合成するよりも S/N を稼ぐことができ、良好な受信データ 1314 を得ることができる。

【0147】また、実施の形態 11 は、実施の形態 10 に対して最大比逆拡散部 2202 と尤度推定部 2201 とによる性能の向上を施したものであるが、実施の形態 6～10 のどの構成にも適用でき、それらの受信品質を向上させることができる。

【0148】

【発明の効果】本発明により、フェージングやシャドウイングなどにより、拡散したチップ全てが同様に品質が劣化する場合には、拡散利得があっても所望品質が満たされないという問題を解決することができる。またこれ

により総送信電力を低減でき、システムの容量の向上が図れる。CDMAの容量を制限する根元である複数ユーザ間の相互の信号の干渉量を従来の方式より減少することができ、それにより容量の増大および移動局のバッテリーセービングが図れる。また、TDDシステムにおいてガードタイムの短縮及びセル半径の拡大を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 2】 上記実施の形態 1 に係る CDMA 無線通信装置においてチップインタリーブされたチップの配置図

【図 3】 本発明の実施の形態 2 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 4】 上記実施の形態 2 に係る CDMA 無線通信装置の受信品質を示す動作説明図

【図 5】 上記実施の形態 2 に係る CDMA 無線通信装置の干渉量を示す動作説明図

【図 6】 本発明の実施の形態 3 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 7】 上記実施の形態 3 に係る CDMA 無線通信装置の受信品質を示す動作説明図

【図 8】 上記実施の形態 3 に係る CDMA 無線通信装置の干渉量を示す動作説明図

【図 9】 本発明の実施の形態 4 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 10】 上記実施の形態 4 に係る CDMA 無線通信装置の受信品質を示す動作説明図

【図 11】 上記実施の形態 4 に係る CDMA 無線通信装置の干渉量を示す動作説明図

【図 12】 本発明の実施の形態 5 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 13】 本発明の実施の形態 6 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 14】 上記実施の形態 6 に係る CDMA 無線通信装置の動作説明図

【図 15】 本発明の実施の形態 7 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 16】 上記実施の形態 7 に係る CDMA 無線通信装置の動作説明図

【図 17】 本発明の実施の形態 8 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 18】 上記実施の形態 8 に係る CDMA 無線通信装置の動作説明図

【図 19】 本発明の実施の形態 9 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 20】 本発明の実施の形態 10 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 21】 上記実施の形態 10 に係る CDMA 無線通信装置の動作説明図

【図 22】 本発明の実施の形態 11 に係る CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 23】 従来の CDMA 無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 24】 従来の CDMA 無線通信装置において拡散処理されたチップの配置図

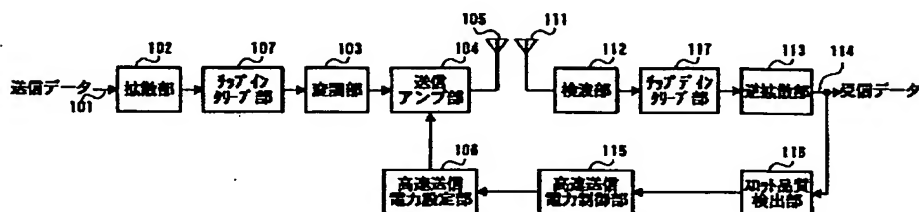
【図 25】 従来の CDMA 無線通信装置の受信品質を示す動作説明図

【図 26】 従来の CDMA 無線通信装置の干渉量を示す動作説明図

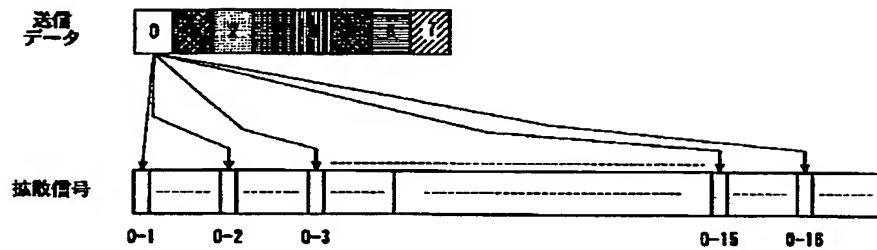
【符号の説明】

- 102 拡散部
- 106 高速送信電力設定部
- 107 チップインタリーブ部
- 113 逆拡散部
- 115 高速送信電力制御部
- 116 スロット品質検出部
- 306 低速送信電力設定部
- 315 低速送信電力制御部
- 606 送信電力減衰設定部
- 615 送信電力減衰制御部
- 906 逆送信電力設定部
- 915 逆送信電力制御部
- 1213 最大比逆拡散部
- 1218 尤度推定部

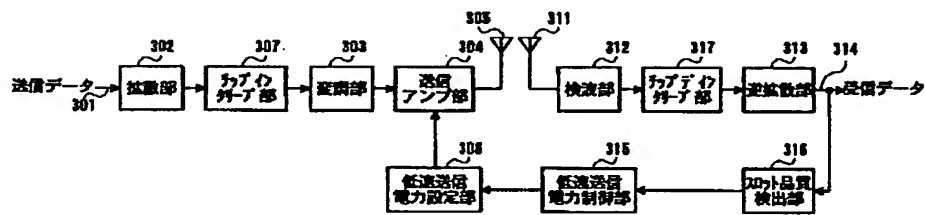
【図 1】



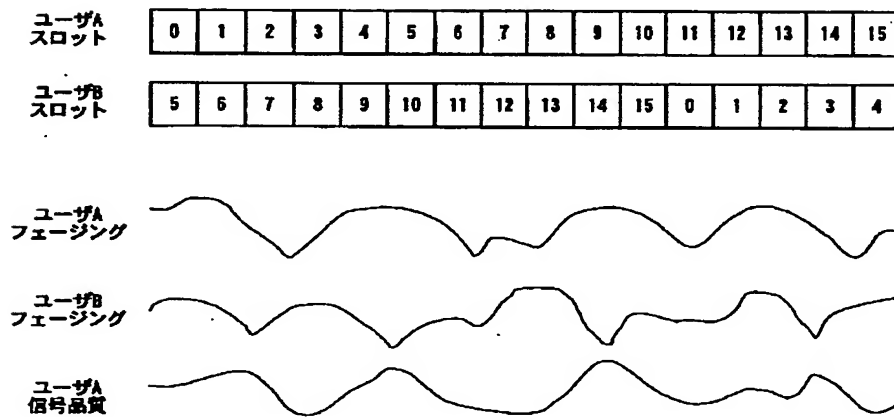
【図2】



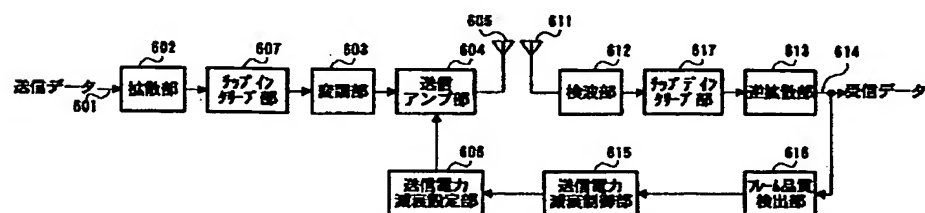
【図3】



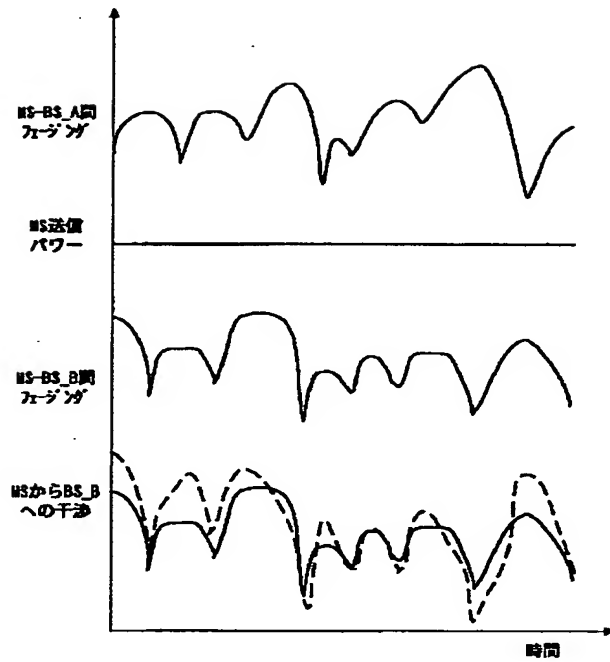
【図4】



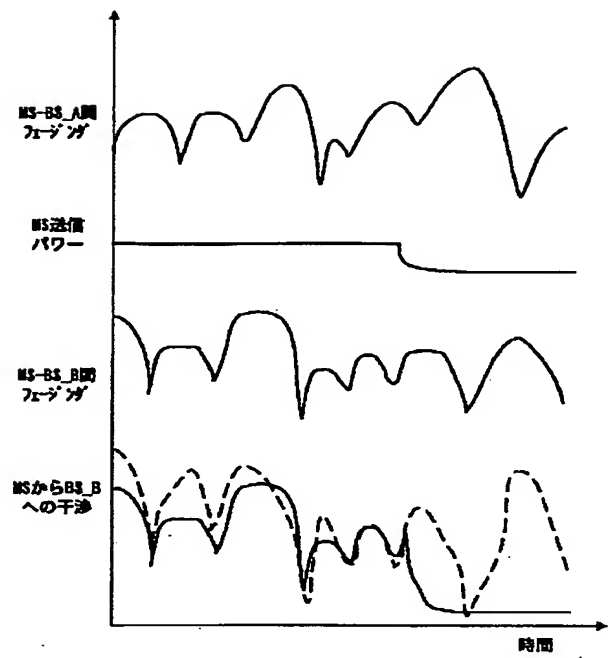
【図6】



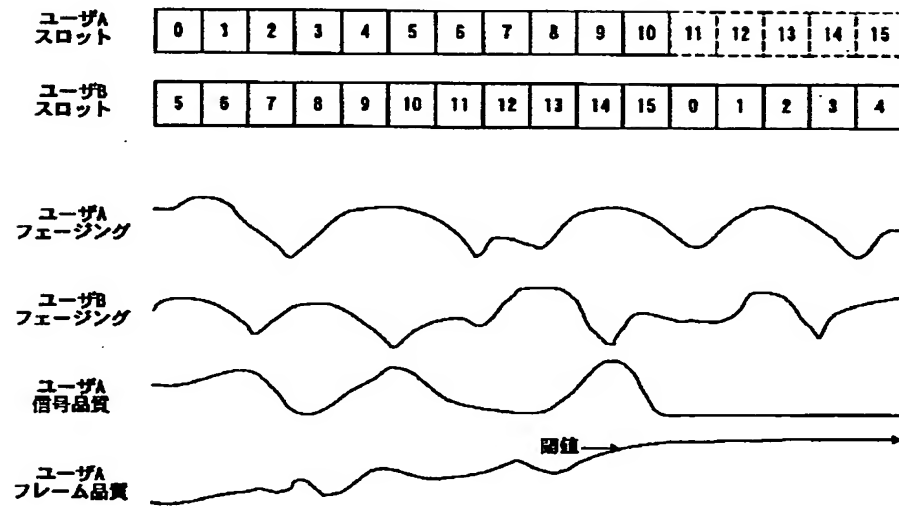
【図5】



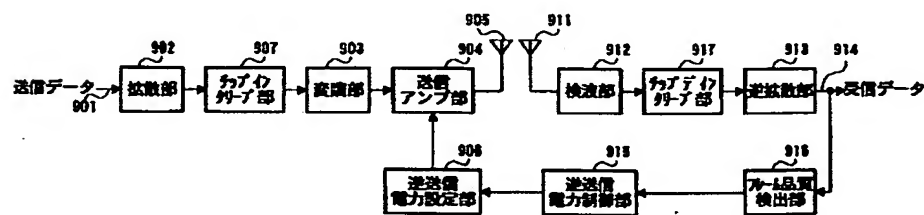
【図8】



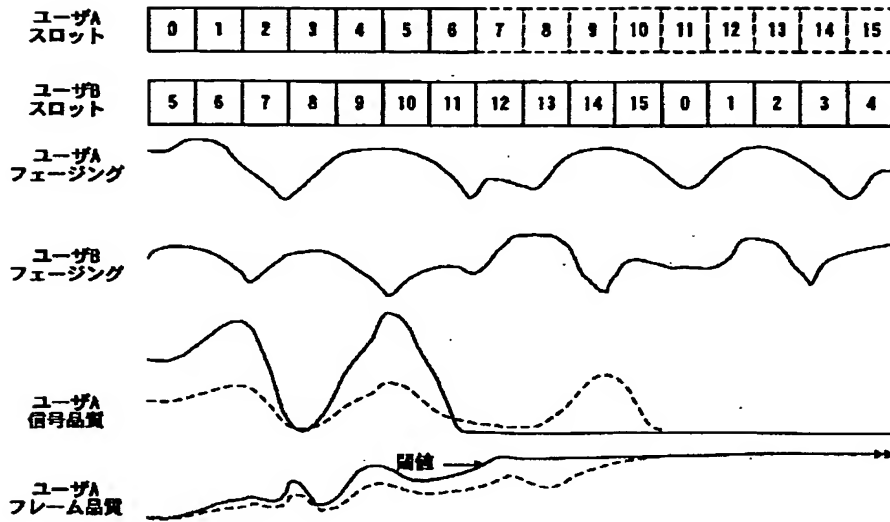
【図7】



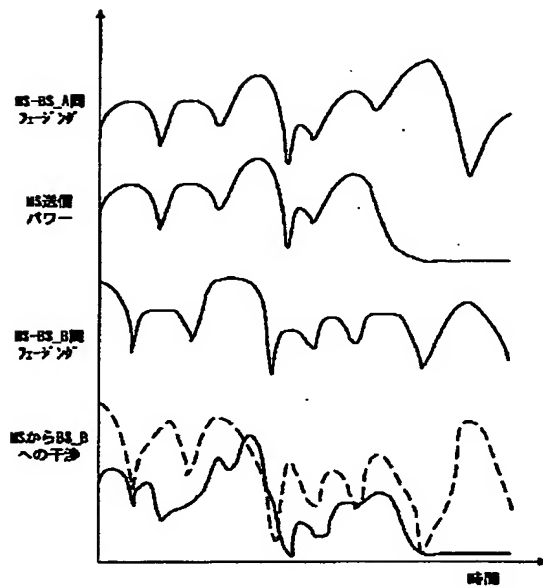
【図9】



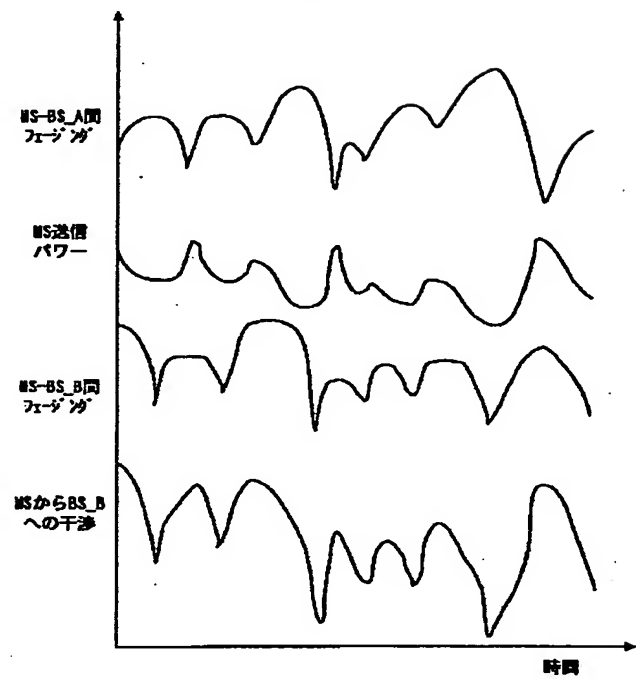
【図10】



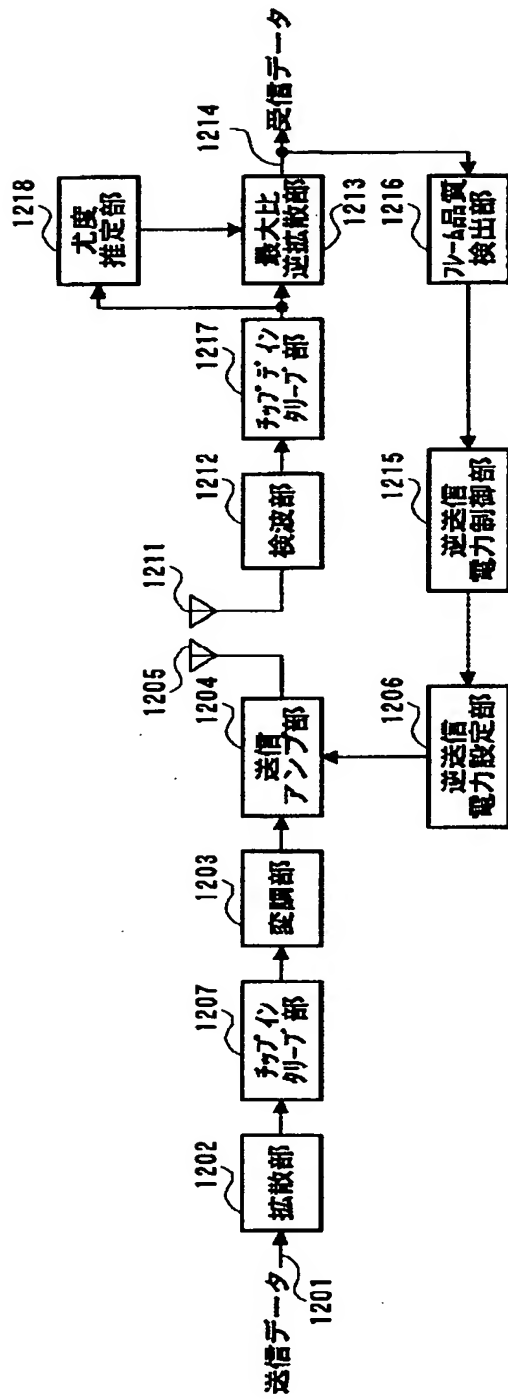
【図11】



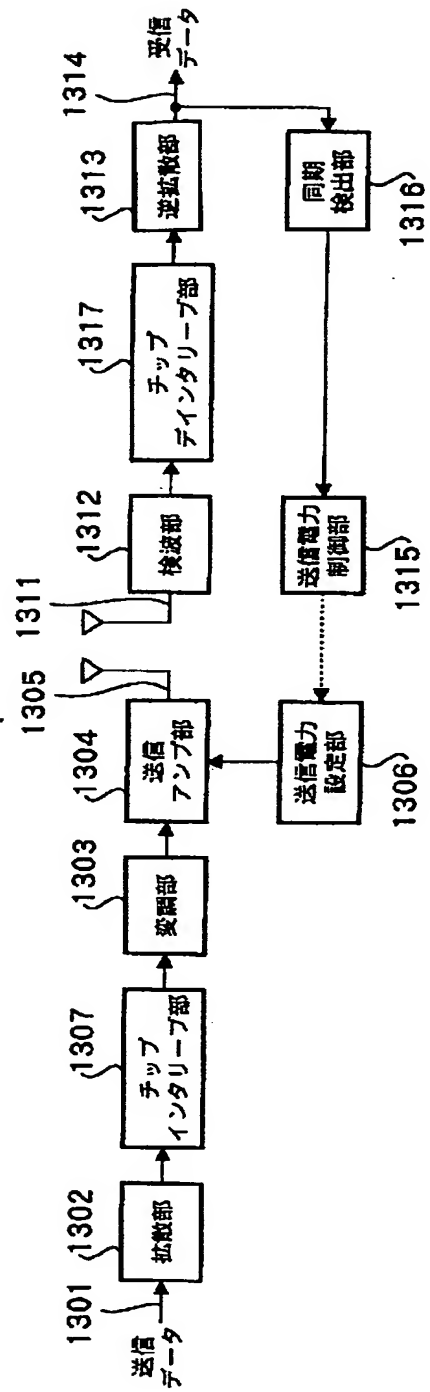
【図26】



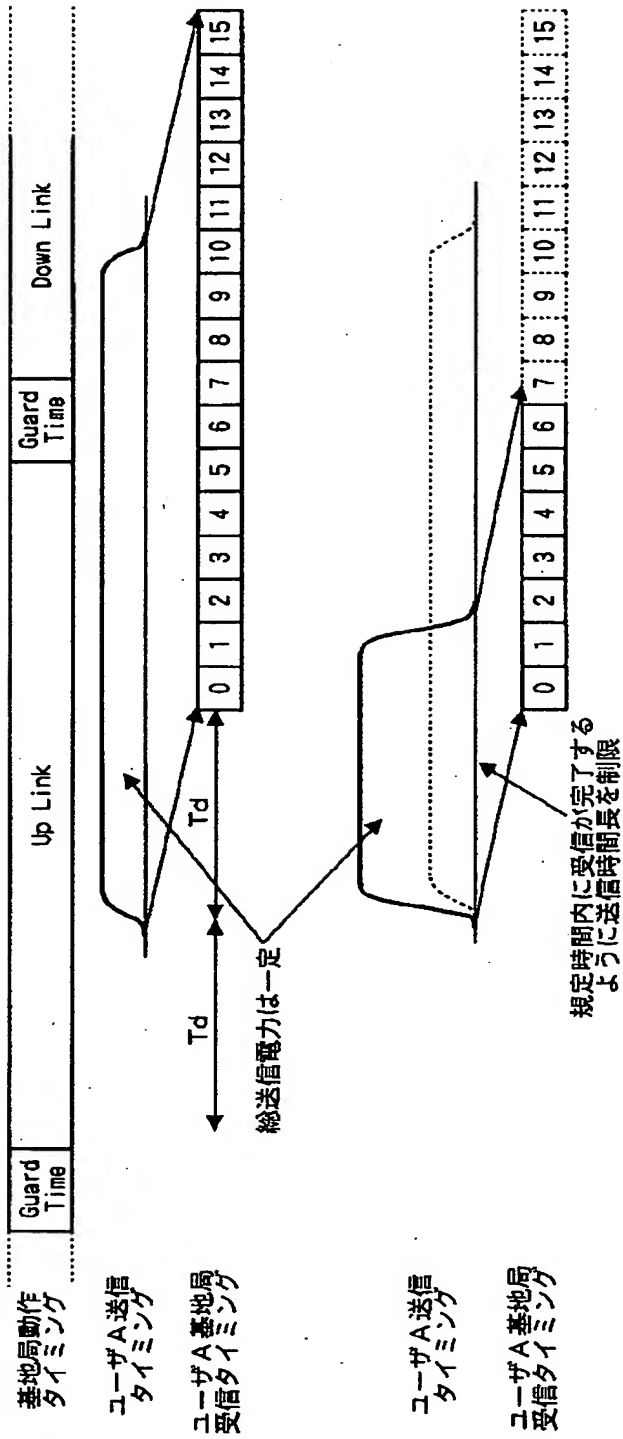
【図 12】



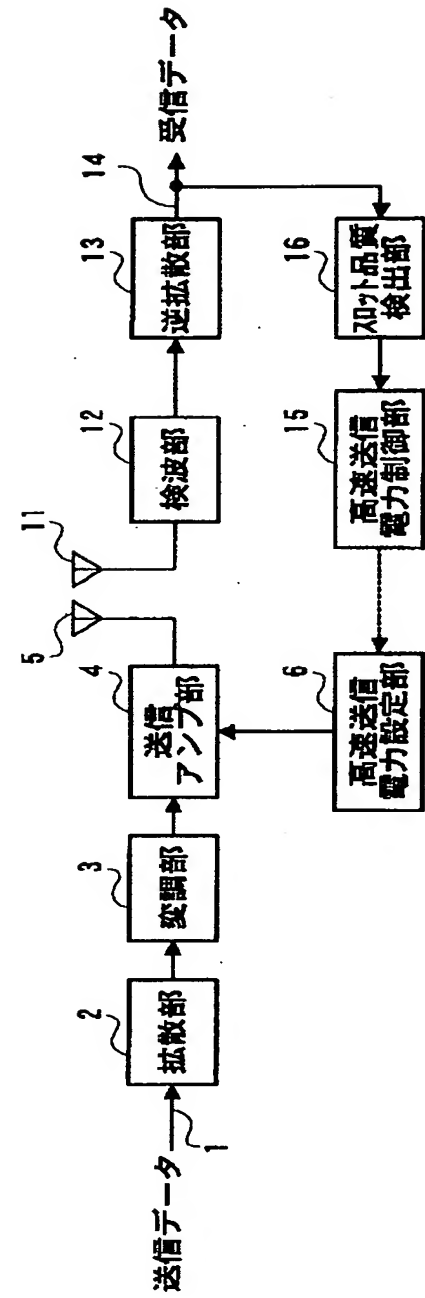
【図 13】



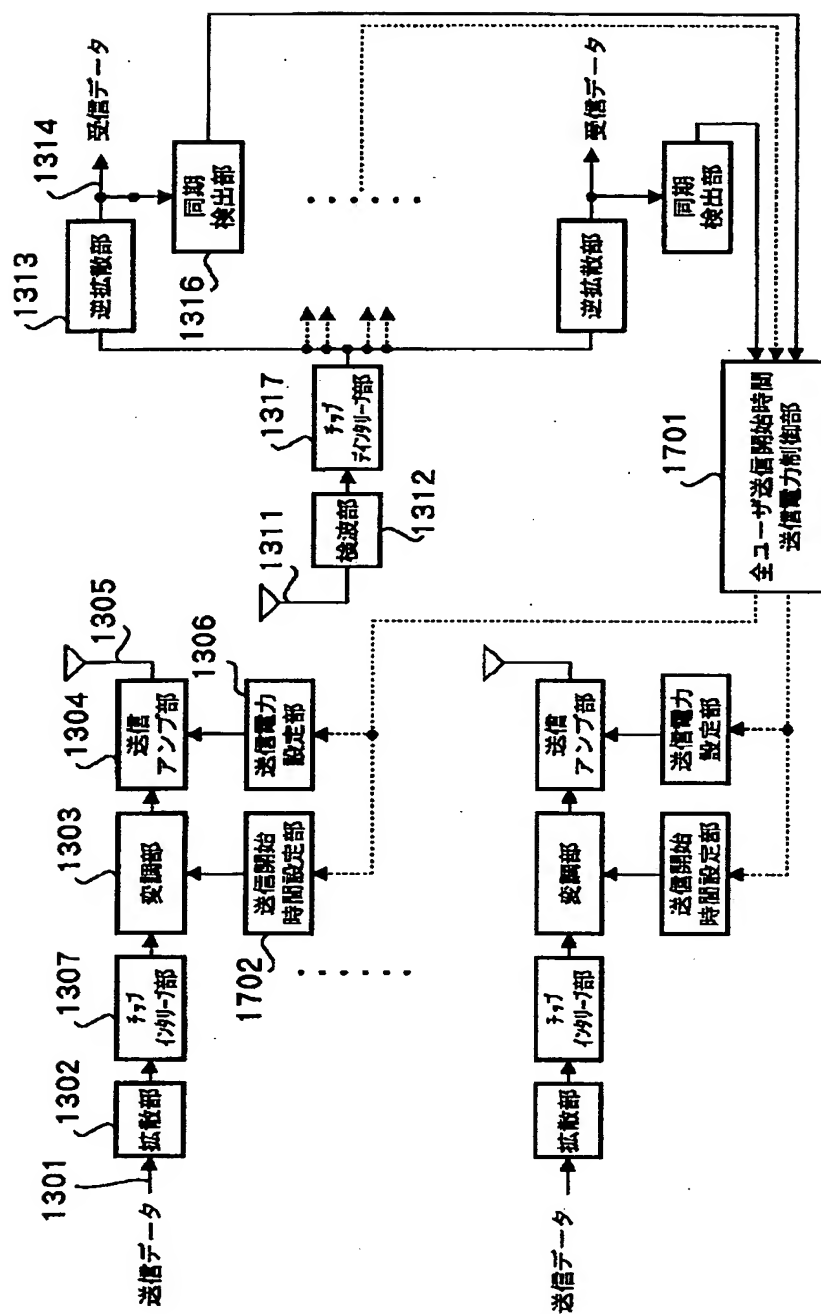
【図14】



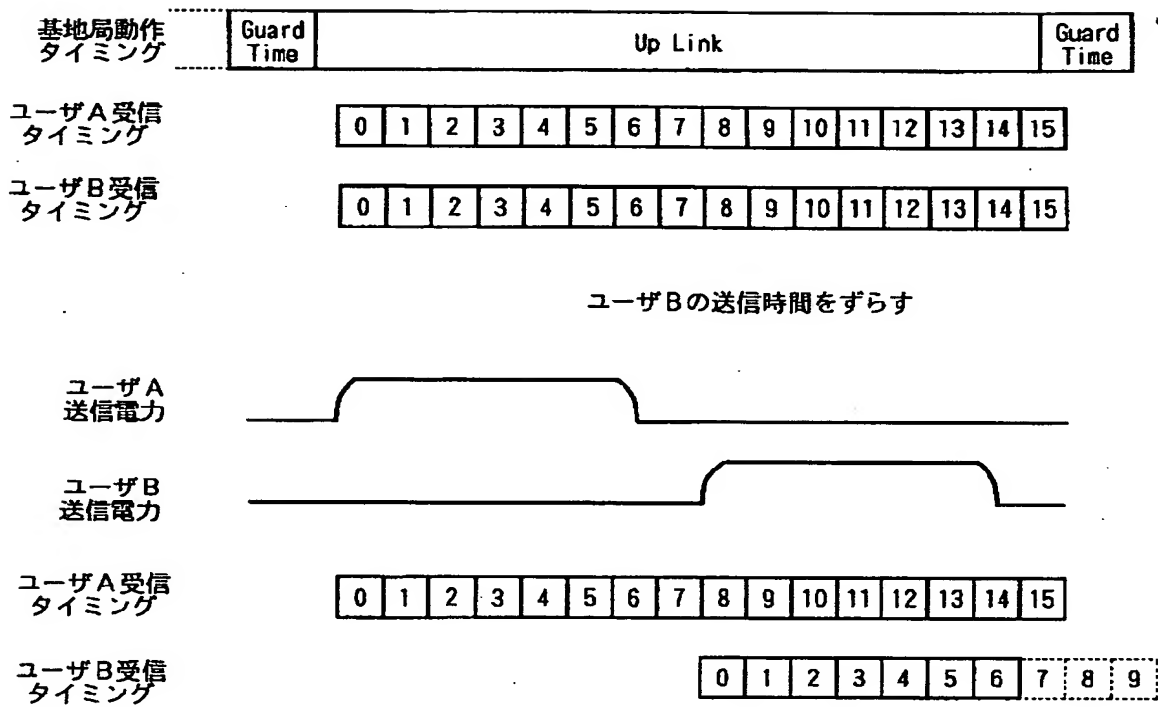
【図23】



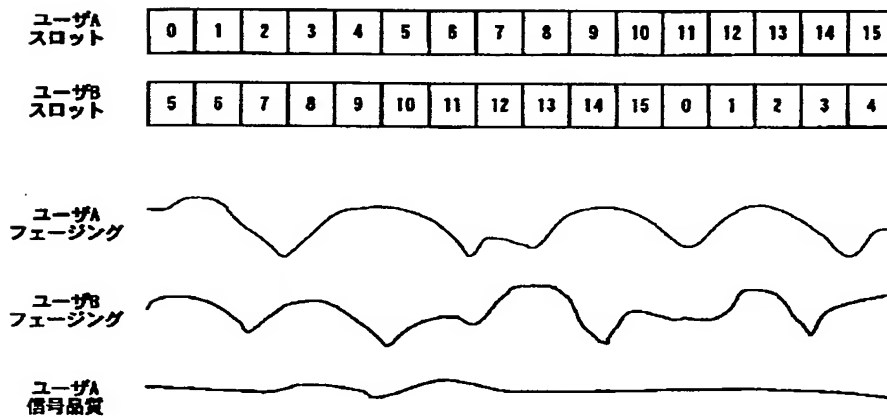
【図17】



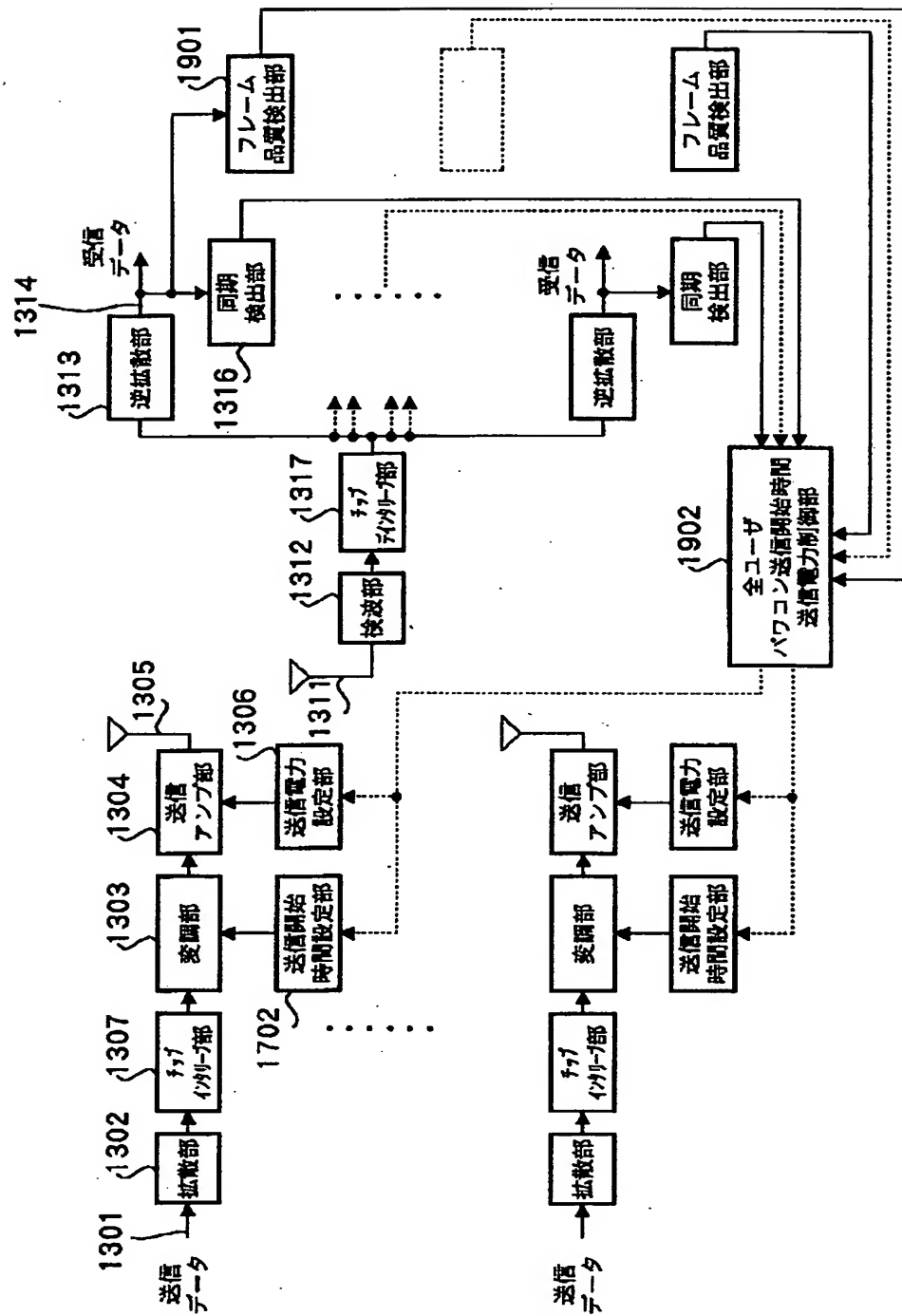
【図18】



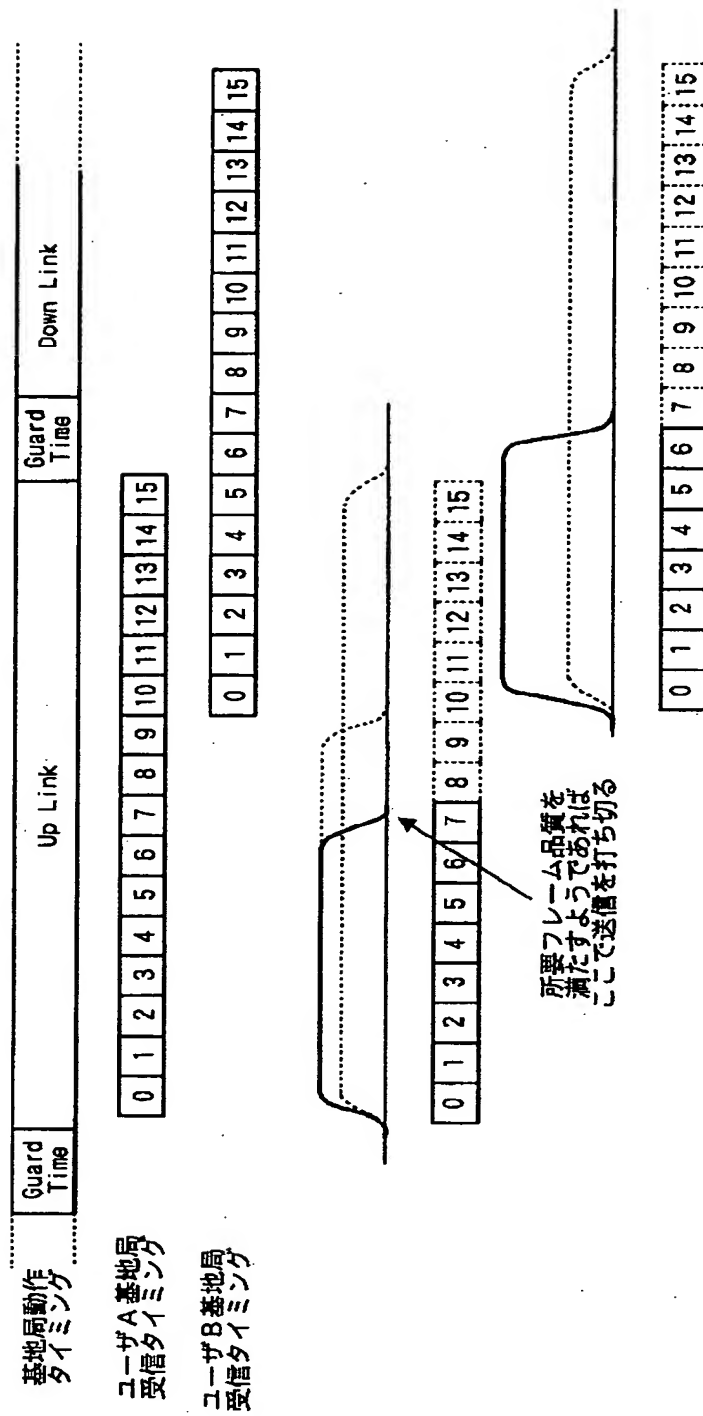
【図25】



【図19】



【図21】



【図 22】

